



NEWTON

E O TRIUNFO DO MECANICISMO

Marco Braga
Andreia Guerra
Jairo Freitas
José Cláudio Reis

7^a EDIÇÃO

Conforme a nova ortografia

 **Atual**
Editora

COPYRIGHT
© MARCO BRAGA
ANDREIA GUERRA
JAIRO FREITAS
JOSÉ CLÁUDIO REIS
1999

SARAIVA Educação S.A.
Avenida das Nações Unidas, 7.221 — Pinheiros
CEP 05425-902 — São Paulo — SP
www.editorasaraiva.com.br
Tel.: (0xx11) 4003-3061
atendimento@aticascipione.com.br
Todos os direitos reservados.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Newton e o triunfo do mecanicismo / Marco Braga ... [et al]. — São Paulo : Atual, 1999. —
(Ciência no Tempo)

Outros autores: Andreia Guerra, Jairo Freitas, José Cláudio Reis.
Inclui suplemento para o aluno e professor.
Bibliografia.
ISBN 978-85-7056-996-7

1. Ciência — História 2. Física — História 3. Mecânica 4. Mecanismo (Filosofia) 5. Newton,
Isaac, Sir, 1642-1727 I. Braga, Marco. II. Guerra, Andréia. III. Freitas, Jairo. IV. Reis, José Cláudio.
V. Série.

99-2622

CDD-509

Índices para catálogo sistemático:

1. Mecanicismo : Ciência : História 509

Coleção **Ciência no Tempo**

Desenvolvimento de produto

Gerente editorial: Wilson Roberto Gambeta
Editora: Elena Versolato
Assessora editorial: Oscarina Camillo
Coordenadora de preparação de texto: Maria Cecília F. Vannucchi
Preparação de texto: Maria Luiza Simões
Pesquisa iconográfica: Cristina Akisino
Revisão de textos: Pedro Cunha Jr. e Lilian Semenichin (coords.)/
Lúcia Leal Ferreira/Elza Maria Gasparotto

Gerente de arte: Edilson Félix Monteiro
Editor de arte: Celson Scotton
Diagramação: Ricardo Yorio
Editadora eletrônica: Sílvia Regina E. Almeida (coord.)

Colaboradores

Projeto gráfico: Sérgio Merli
Capa: Claudson Rocha
Ilustrações: Processo de criação/Paulo Cezar Pereira
Produção gráfica: Rogério Strelciuc
Impressão e acabamento:

11ª tiragem, 2017

Todas as citações de textos contidas neste livro estão de acordo com a legislação, tendo por fim único e exclusivo o ensino. Caso exista algum texto a respeito do qual seja necessária a inclusão de informação adicional, ficamos à disposição para o contato pertinente. Do mesmo modo, fizemos todos os esforços para identificar e localizar os titulares dos direitos sobre as imagens publicadas e estamos à disposição para suprir eventual omissão de crédito em futuras edições.

CL: 810642
CAE: 602395

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

PARA QUE ESTUDAR O MECANICISMO? 3

O início de uma viagem 4

CAPÍTULO 1

A NATUREZA E SUAS LEIS ESTAVAM OCULTAS NA NOITE 5

Precusores de Newton 6
Entre o velho e o novo 14

CAPÍTULO 3

E TUDO FOI LUZ 21

O sistema do mundo 23
As leis do movimento 25
As regras de raciocínio em filosofia 26
A Lei da Gravitação Universal 27

CAPÍTULO 5

O ILUMINISMO E OS NEWTONIANOS DO SÉCULO XVIII 35

O valor da razão 37
O mecanicismo 39

CONCLUSÃO

O FIM DA VIAGEM 44

CAPÍTULO 2

DEUS DISSE: FAÇA-SE NEWTON 16

A Europa da época de Newton 18
As academias de ciências 20

CAPÍTULO 4

OPOSIÇÃO A NEWTON NO SÉCULO XVII 30

O éter 31
Newton, o alquimista 32

CAPÍTULO 6

OS ROMÂNTICOS 41

LEITURA RECOMENDADA 46

BIBLIOGRAFIA 47

OS AUTORES 48

LINHA DO TEMPO 49

CIÊNCIA NO TEMPO DE ISAAC NEWTON 52

“A filosofia está escrita nesse grande livro permanentemente aberto diante de nossos olhos — refiro-me ao Universo — mas que não podemos compreender sem primeiro conhecer a língua e dominar os símbolos em que está escrito. A linguagem desse livro é a matemática e seus símbolos são triângulos, circunferências e outras figuras geométricas, sem cuja ajuda vagueia-se em vão em um labirinto escuro.”

Galileu Galilei

“Figuras, descrições, medidas, números e desenhos ainda não expõem um fenômeno.”

Goethe



APRESENTAÇÃO

Este livro nasceu da vontade de ver a ciência sendo ensinada na escola de forma diferente. De uma maneira que faça com que o aluno perceba que a produção do conhecimento técnico-científico é parte da cultura humana, assim como a literatura, a pintura, a música, o cinema.

Às sextas-feiras os autores deste livro, todos professores do ensino médio, se reúnem num grupo de estudo denominado Teknê. Assim como nos velhos ateliês da Idade Média, onde os artesãos estudavam e trabalhavam o ferro, o bronze, a pedra, no Teknê se estudam a ciência, a técnica, a arte e se trabalha a palavra. Lá não só são lidos e discutidos textos de filosofia e história da ciência e da técnica como também são escritos textos didáticos e ensaios, além de serem produzidas experiências educacionais. Nesse trabalho compartilha-se uma grande amizade. O Teknê é a forma que encontramos de manter vivo um sonho que alimentamos desde os bancos universitários: continuar estudando, discutindo, escrevendo e, acima de tudo, ensinando de forma criativa. Este livro é dedicado a todos aqueles que nos ajudaram na construção desse projeto de vida.

Os autores





Para que

estudar o mecanicismo?

.....

O coração é uma bomba. O cérebro é um computador. O funcionamento do aparelho respiratório é afetado pela poluição ambiental.

Você já deve ter usado uma dessas frases em conversas com amigos. E talvez esteja achando estranho começarmos um livro com essas frases tão banais. Não se precipite em suas conclusões. Apesar de banais, elas nos ajudam a entender o que o homem moderno pensa da natureza.

O que vem à sua mente quando falamos em uma bomba, um aparelho ou um computador? Com certeza essas palavras fazem você se lembrar de uma máquina. Quando afirmamos que o coração funciona como uma bomba, estamos pensando no corpo humano como uma grande máquina, formada de partes, blocos com funções distintas, que, ao serem encaixados de modo correto, provocam o funcionamento observado.

Se olharmos para o passado, veremos que nem sempre o homem comparou a natureza a uma máquina ou a partes dela.



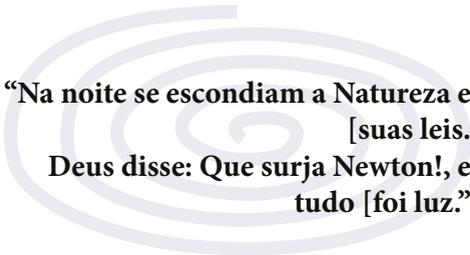
Essa comparação, que chamaremos de mecanicismo, em outras épocas era inaceitável. Isso nos coloca a seguinte questão: teríamos um mundo e uma sociedade diferentes, caso a natureza não fosse comparada a uma máquina?

Responder a essa questão é uma tarefa muito difícil. Sem pretendermos solucio-

nar o problema, convidamos você a refletir sobre o assunto, conhecendo mais de perto os percursos que nos levaram a aceitar a comparação do universo a uma máquina. Vários caminhos podem ser usados para realizarmos essa reflexão. Escolhemos entrar neste tema através de uma viagem à vida e à obra de Isaac Newton.

O início de uma viagem

Um dia, quando ainda éramos estudantes, deparamos com estes versos de Pope, poeta inglês do século XVIII, que abriam o capítulo de um livro:



**“Na noite se escondiam a Natureza e
[suas leis.
Deus disse: Que surja Newton!, e
tudo [foi luz.”**

Já havíamos estudado as leis de Newton e a gravitação universal nos livros didáticos. Sabíamos que Newton havia sido um físico de grande importância. Entretanto, esses versos tinham algo de desafiador. Eles o colocavam numa posição suprema, como se ele fosse parte da criação do universo, tal como é narrada no livro do Gênesis, na Bíblia.

Isso nos levou a refletir, a indagar: Quem foi Newton? Que personagem foi

essa que inspirou Pope a escrever versos tão fortes e provocativos?

Descobrimos que havíamos aprendido física sem conhecer as personagens e as tramas que as levaram a fazer o que fizeram. Um colega levantou a questão: como seria o mundo hoje se Newton não tivesse existido? Difícil de imaginar. Foi ele uma pessoa tão genial como os versos de Pope sugerem?

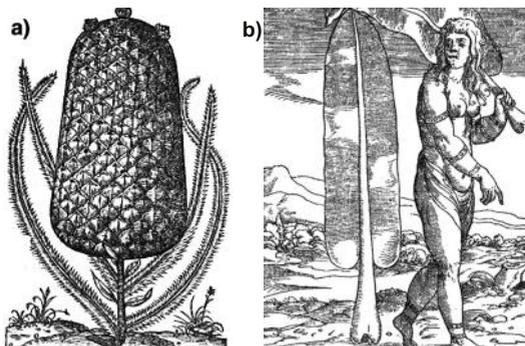
Precisávamos investigar.

Se antes de Newton tudo era escuridão — como diz o poeta Pope —, o passado não teve importância em sua vida. Mas se, ao contrário, ele fez parte de uma história, não foi um ser divino que surgiu do nada, convém estudarmos o passado, que deve ter sido algo marcante em sua existência. Por isso, convidamos você a uma viagem ao encontro da obra desse “misterioso” Isaac Newton. Essa viagem deve iniciar-se pela visita a seus antecessores, àqueles que pavimentaram a estrada que Newton percorreu.



A natureza e suas leis estavam ocultas na noite

Estamos na Europa do século XVI. Num mundo em transformação. A partir do século XIII, a Europa viu sua ordem social ser alterada. As cidades, o comércio, o transporte, a navegação tiveram um desenvolvimento sem igual na sua história. Essas mudanças estavam, de alguma forma, associadas a conhecimentos novos: novas técnicas vindas do Oriente; descoberta de textos de filósofos gregos da Antiguidade (como Aristóteles); notícias de plantas, animais e povos até então desconhecidos, encontrados na América.



a) O cosmógrafo francês Frei André Thevet desenhou uma fruta desconhecida na Europa, o abacaxi, durante uma expedição ao Brasil, em 1575.

b) Gravura do livro *A história das Índias*, editado em 1565, mostrando uma folha de bananeira.

Conhecimentos novos aliados a novas necessidades permitiam a alguns homens olhar de forma diferente para a sua realidade. Trabalhos até então desvalorizados, como os dos técnicos, passavam a ser reconhecidos como algo de grande valor.

